

WO 03/085162 A1

Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruchs 1.

Bei der Beschichtung von Bauteilen soll nicht immer die
10 gesamte äußere oder innere Oberfläche eines Bauteils beschichtet werden. Dies gilt für sämtliche Beschichtungsverfahren, wie z.B. Plasmaspritzen, PVD- (physical vapour deposition) oder CVD- (chemical vapour deposition) Prozesse.

15 Teile der Beschichtung müssen dort entfernt werden, in denen keine Beschichtung erwünscht war. Dies geschieht oft durch eine abrasive Abtragung der Beschichtung in diesen Bereichen, da das Material der Beschichtung sehr gut auf dem Bauteil
20 haftet oder sogar mit diesem reagiert, wenn z.B. das Bauteil mit Aluminium beschichtet wurde, um eine Alitierung durchzuführen.

Die abrasive Abtragung führt jedoch zu einer Schädigung oder Geometrieänderung des Bauteils. Dies ist z.B. beim
25 Sandstrahlen der Fall, bei dem die Sandpartikel bspw. das Aluminium von dem Bauteil wieder entfernen.

Die US-PS 6,036,995 zeigt die Notwendigkeit von Maskierungen durch Klebebänder, Metallfolien. Die Beschichtung erfolgt
30 durch Auftrag von Schlicker. Metallfolien haften nicht gut auf einer Unterlage und bieten daher unzureichenden Schutz in einer Bedampfungsanlage, in der die aufzutragenden Teilchen sich in allen Richtungen bewegen. Klebebänder halten keine hohen Temperaturen aus.

35 Bei der US-PS 5,985,368 erfolgt eine Beschichtung durch einen Schlicker aus Keramik. Es findet keine Maskierung statt.

Die US-PS 6,283,714 zeigt die Notwendigkeit von Maskierungen bei Beschichtungen mit Aluminium. Durch eine bestimmte Anordnung innerhalb der Beschichtungsanlage wird aber
5 vermieden, dass sich Aluminium auf den ungewünschten Stellen abscheidet.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zur Beschichtung eines Bauteils aufzuzeigen, bei dem durch eine
10 Maskierung eine Beschichtung in den unerwünschten Bereichen unterbleibt, wobei die Maskierung auf einfache Art und Weise entfernt werden kann.

15 Die Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Dabei wird die Oberfläche, in den Bereichen in denen keine Beschichtung erwünscht ist, zumindest teilweise durch ein Keramikpulver geschützt.

20 In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Verbesserungen des Verfahrens gemäß Anspruch 1 aufgelistet.

Ausführungsbeispiele sind in den nachfolgenden Figuren erläutert.

25

Es zeigen

Figur 1, 2, 3 die Verfahrensschritte gemäß des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Figur 4, 5 weitere Ausführungsbeispiele für die Anwendung des
30 erfindungsgemäßen Verfahrens,

Figur 1 zeigt ein Bauteil 1, insbesondere eine Turbinenschaufel einer Gasturbine, bspw. bestehend aus einer Nickel- oder Cobalt- basierten Superlegierung, das eine
35 Oberfläche 4 aufweist.

3

Die Oberfläche 4 des Bauteils 1 soll mit einem keramischen oder metallischen Beschichtungsmaterial 19, wie z.B. Aluminium, beschichtet werden.

5 Dabei gibt es Bereiche 10, in denen eine Beschichtung mit dem Beschichtungsmaterial 19 nicht erwünscht ist, wie z.B. ein Schaufelfuss (Befestigungsbereich) einer Turbinenschaufel.

Diese Bereiche 10 werden durch eine Maskierung 7 geschützt.

10 Die Maskierung 7 besteht aus einer Suspension, einem Schlicker oder einer Paste eines Keramikpulvers, insbesondere Zirkoniumoxid, die durch Eintauchen des Bauteils in die Suspension, Bepinseln, Aufsprühen oder sonstige Auftragsarten auf das Bauteil 1 aufgebracht wird.

Die Auftragung kann lokal oder auch grossflächig erfolgen.

15 Die Maskierung 7 reagiert nicht mit dem Bauteil 1. Die Maskierung 7 bleibt während der Beschichtung des Bauteils 1 auf dem Bauteil 1 bspw. durch das Vorhandensein eines organischen Binders in der Paste oder der Suspension haften.

20 Die Beschichtung des Bauteils 1 mit dem Beschichtungsmaterial 19 erfolgt durch einen CVD-Prozess (Chemical vapour deposition) oder PVD-Prozess (physical vapour deposition) oder Plasmaspritzen. Weitere Beschichtungsarten sind denkbar.

25 Figur 2 zeigt das Bauteil 1, das beschichtet worden ist. Es gibt Bereiche 25 auf der Oberfläche 4 mit einer Beschichtung 13 auf dem Bauteil 1, wo diese erwünscht ist. Ebenso gibt es eine Beschichtung 16 auf der Maskierung 7.

30 Da die Maskierung 7 einfach entfernt werden kann, weil sie bspw. nur durch den organischen Binder an dem Bauteil 1 haftet, kommt es in den Bereichen 10, in denen keine Beschichtung erwünscht war, auch zu keiner Beeinträchtigung des Bauteils 1 (Fig. 3).

35

Die Maskierung 7 kann bspw. durch Abwaschen oder Trockeneisstrahlen entfernt werden.

Figur 4 zeigt ein weiteres Anwendungsbeispiel für das erfindungsgemäße Verfahren.

Das Bauteil 1 kann auch einen Hohlraum 22 aufweisen, in dem
5 eine Maskierung 7 aufgebracht wird. Das Verfahren eignet sich also auch für aussenliegende und innenliegende Flächen.

Figur 5 zeigt ein weiteres Anwendungsbeispiel für das erfindungsgemäße Verfahren.

10 Bei dem Bauteil 1 soll eine Beschichtung 13 im Hohlraum 22 des Bauteils 1 erfolgen.

Eine Beschichtung einer äusseren Oberfläche 28 des Bauteils 1 ist nicht erwünscht, so dass eine Maskierung 7 auf die aussenliegende Fläche 28 des Bauteils 1 aufgebracht wird.

15 So kann das ganze Bauteil 1 mit der Maskierung 7 in den Beschichtungsprozess eingeführt werden ohne dass eine Beschichtung in dem Bereich 10 erfolgt, in dem keine Beschichtung erwünscht ist, sondern nur in den gewünschten Bereichen auf einer Innenfläche 31 des Bauteils 1. Ebenso
20 kann die Innenfläche 31 durch eine Maskierung teilweise geschützt werden.

Dies ist z.B. bei der Innenalitisierung von Turbinenschaufeln für eine Gasturbine besonders sinnvoll.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschichtung einer Oberfläche eines Bauteils,

5 insbesondere einer Turbinenschaufel,
das zumindest folgende Schritte umfasst:

- Aufbringung einer Maskierung auf bestimmte Bereiche der Oberfläche des Bauteils, die keine Beschichtung aufweisen sollen,

10 - Beschichtung des Bauteils,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Maskierung (7) als Schicht aus einem Keramikpulver besteht, wobei zur Herstellung die Maskierungsschicht kein Binder verwendet wird.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Maskierung (7) aus einer Suspension mit dem Keramikpulver gebildet ist.

20

3. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Maskierung (7) aus einer Paste mit einem Keramikpulver gebildet ist.

25

4. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Keramikpulver zumindest teilweise ein Zirkonoxidpulver ist.

30

5. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
auf das Bauteil (1) eine Aluminiumschicht aufgebracht wird.

35

6

6. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Beschichtung durch einen Chemical-vapour-deposition -
(CVD-) Prozess erfolgt.

5

FIG 1

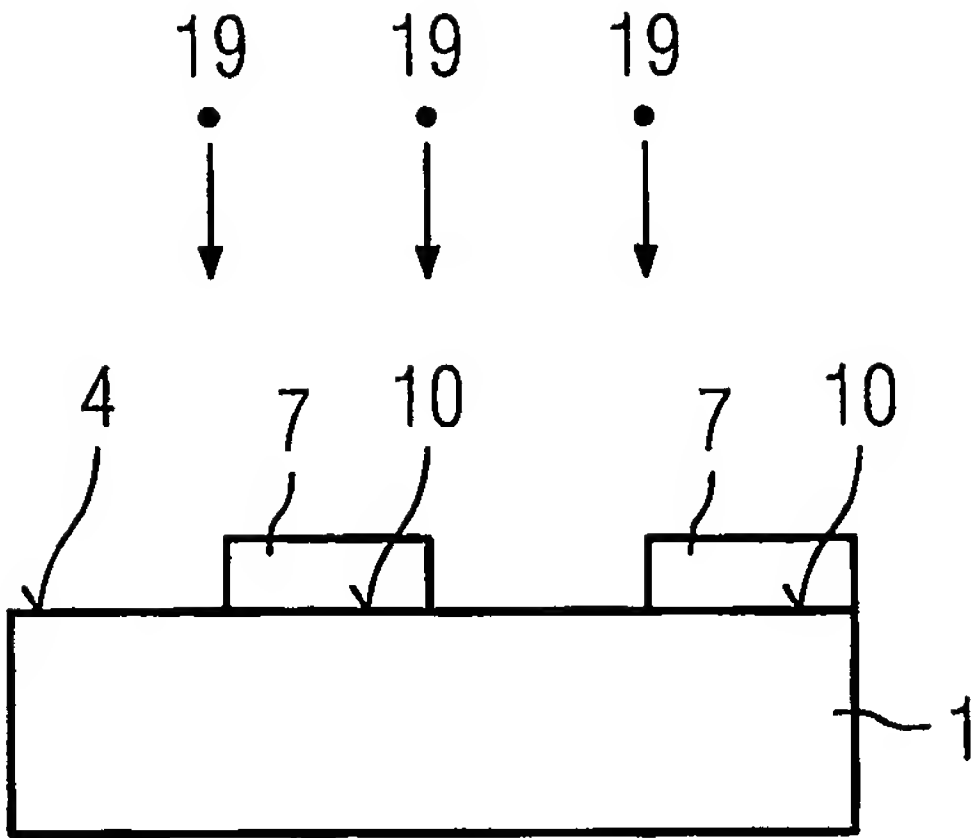


FIG 2

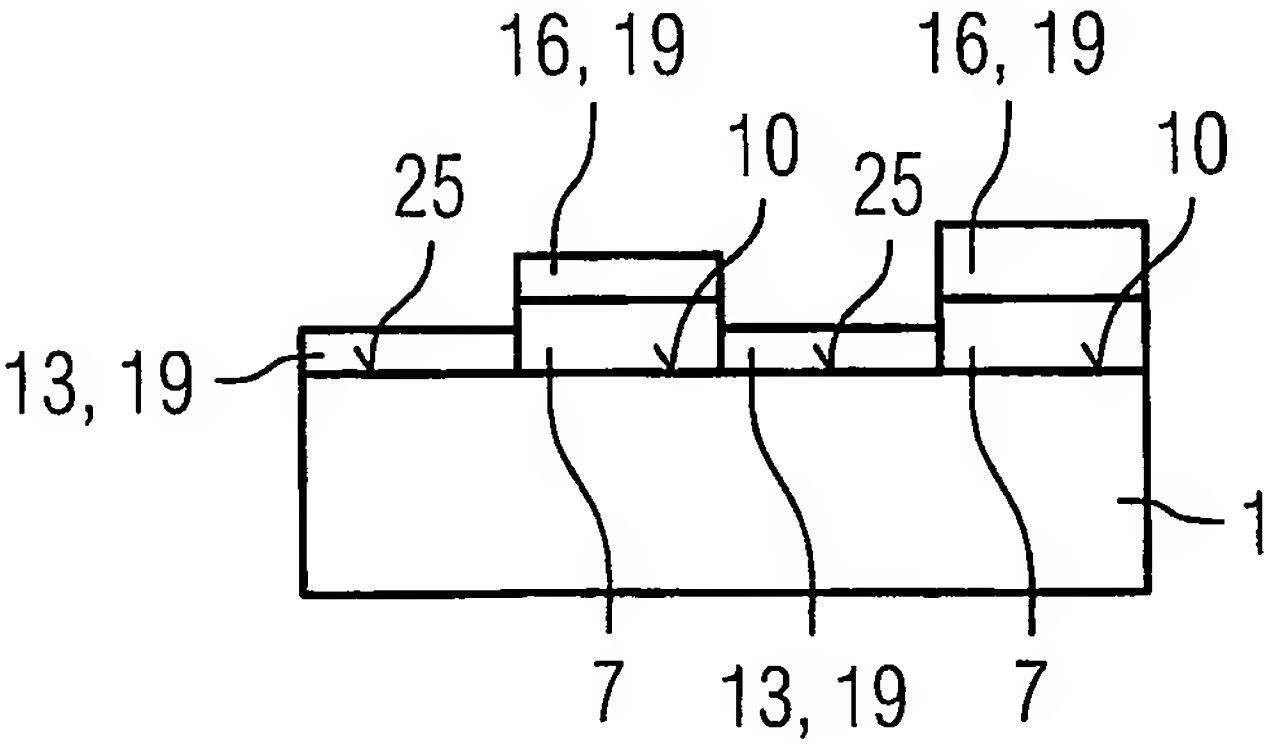


FIG 3

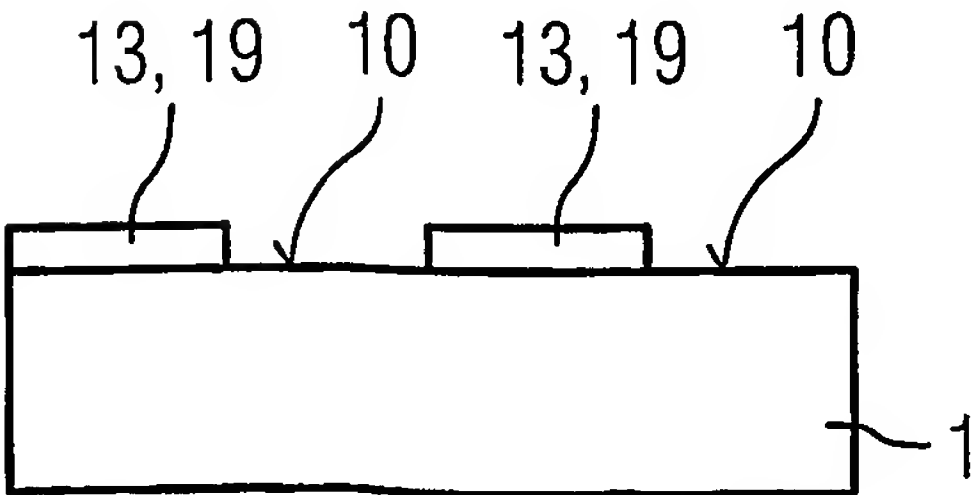


FIG 4

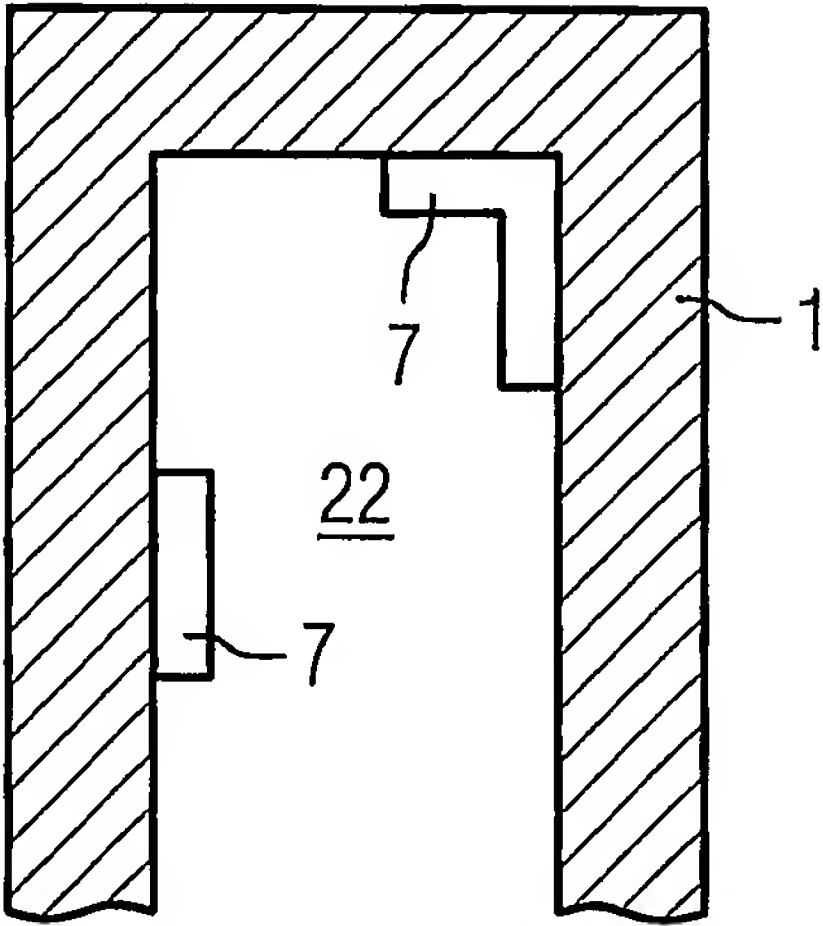
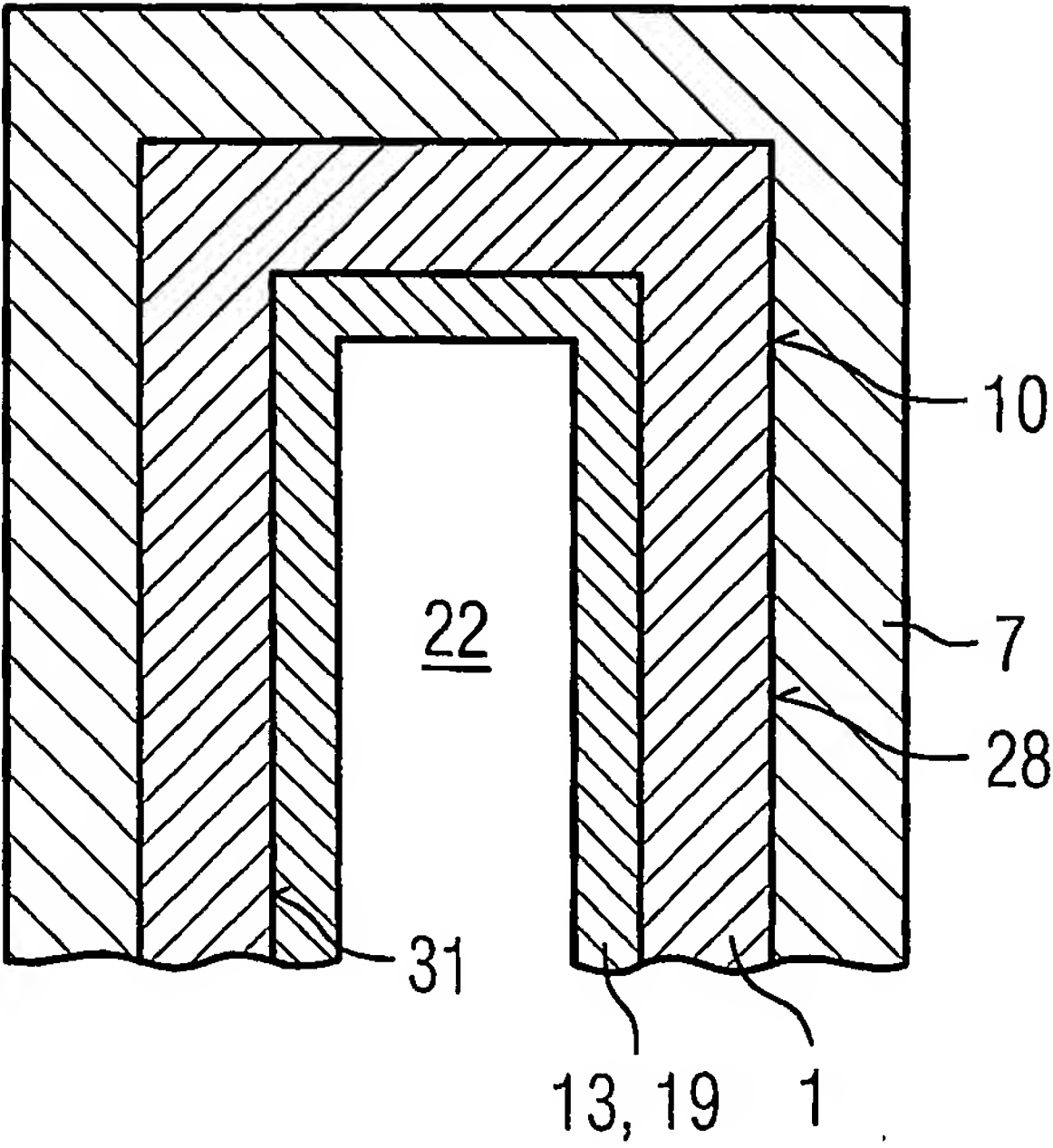


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/02977

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C23C16/04 C23C8/04 C23C10/04 C23C4/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 210 387 A (ROLLS ROYCE PLC) 7 June 1989 (1989-06-07)	1-3, 5, 6
Y	page 1, line 1 - line 31 ---	4
X	US 4 617 202 A (BALDI ALFONSO L) 14 October 1986 (1986-10-14) column 17, line 61 - column 19, line 32 ---	1-3, 5
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 052 (E-100), 7 April 1982 (1982-04-07) & JP 56 165250 A (RICOH CO LTD), 18 December 1981 (1981-12-18) abstract --- -/--	1, 5

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 July 2003

Date of mailing of the international search report

23/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,

Authorized officer

Ekhult H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/EP 03/02977

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2210387	A	07-06-1989	NONE	
US 4617202	A	14-10-1986	US 4350719 A	21-09-1982
			US 3948687 A	06-04-1976
			US 3958046 A	18-05-1976
			US 3958097 A	18-05-1976
			US 5128179 A	07-07-1992
			US 5194219 A	16-03-1993
			CA 1154636 A1	04-10-1983
			DE 3033074 A1	02-04-1981
			FR 2465006 A1	20-03-1981
			GB 2058844 A , B	15-04-1981
			IL 60993 A	30-11-1983
			NL 8005016 A , B,	10-03-1981
			SE 8006214 A	08-03-1981
			US 4347267 A	31-08-1982
			CA 1178261 A1	20-11-1984
			US 3764371 A	09-10-1973
			US 3948689 A	06-04-1976
			US 3958047 A	18-05-1976
			US 4208453 A	17-06-1980
			DE 3277569 D1	10-12-1987
			EP 0072861 A1	02-03-1983
			JP 2047538 B	22-10-1990
			JP 58500288 T	24-02-1983
			WO 8203027 A1	16-09-1982
			US 4464430 A	07-08-1984
			US 4965095 A	23-10-1990
			US 4467016 A	21-08-1984
			US 4977036 A	11-12-1990
			US 4897375 A	30-01-1990
			US 4537927 A	27-08-1985
			US 4820362 A	11-04-1989
			CA 1006422 A1	08-03-1977
			CA 1033650 A2	27-06-1978
			DE 2325138 A1	29-11-1973
			FR 2185035 A1	28-12-1973
			GB 1437267 A	26-05-1976
			SE 392920 B	25-04-1977
			US 3936539 A	03-02-1976
			US 3785854 A	15-01-1974
			FR 2228863 A1	06-12-1974
			GB 1437762 A	03-06-1976
			JP 50014551 A	15-02-1975
			US 4308160 A	29-12-1981
			FR 2262125 A1	19-09-1975
			FR 2366378 A1	28-04-1978
			SE 415576 B	13-10-1980
			SE 7501684 A	28-08-1975
			US 4260654 A	07-04-1981
			CA 1052638 A1	17-04-1979
			DE 2523435 A1	11-12-1975
JP 56165250	A	18-12-1981	NONE	
JP 11181561	A	06-07-1999	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/02977

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	C LANZA: "Producing Extremely Small Uniform Holes in Semiconductor Material. November 1963." IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Bd. 6, Nr. 6, 1. November 1963 (1963-11-01), Seiten 69-70, XP002247183 New York, US das ganze Dokument	1
Y	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 12, 29. Oktober 1999 (1999-10-29) & JP 11 181561 A (TOSHIBA MACH CO LTD), 6. Juli 1999 (1999-07-06) Zusammenfassung -----	4